

Dosen Pembimbing
NUR HIDAYAH, M.Pd

MODUL

TAKSONOMI INVERTEBRATA

Pendidikan Biologi



NURMA YULITASARI

UIN RADEN INTAN LAMPUNG



MODUL
TAKSONOMI INVERTEBRATA

Disusun Oleh :
NURMA YULITASARI
NPM : 1211060182

Jurusan: Pendidikan Biologi

Pembimbing : Nur Hidayah, M.Pd



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1442 H / 2020 M

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil'alamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan modul ini dengan baik, dan tak lupa pula shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan sahabatnya termasuk kita selaku umatnya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan modul ini yang berjudul **“Modul Taksonomi Invertebrata”**. Modul ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana (S.Pd) dalam Ilmu Pendidikan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Di Prodi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.

Dan saya berharap semoga modul ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca, Untuk ke depannya dapat memperbaiki bentuk maupun menambah isi dari modul ini agar menjadi lebih baik lagi.

Karena keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman, saya yakin masih banyak kekurangan dalam penulisan modul ini, Oleh karena itu saya sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan tugas ini. Atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Bandar Lampung, Oktober 2020

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Sejarah Invertebrata	1
B. Pengertian Invertebrata	2
C. Asal-usul Pada Hewan Invertebrata	11
D. Dasar – Dasar Klasifikasi.....	12
E. Klsifikasi Filum Hewan Invertebrata	12
LATIHAN SOAL	16
DAFTAR PUSTAKA	18
BAB II FILUM PROTOZOA.....	19
A. Pengertian Protozoa	19
B. Karekteristik Protozoa.....	20
C. Struktur Tubuh Protozoa	21
D. Sistem Pernapasan Dan Pergerakan Protozoa.....	22
E. Sistem Pencernaan Makanan Protozoa	23
F. Sistem reproduksi Protozoa.....	24
G. Klasifikasi Protozoa	24
H. Peranan Filum Protozoa Dalam Kehidupan Manusia	31
LATIHAN SOAL	34
DAFTAR PUSTAKA	36
BAB III PORIFERA	37
A. Pengertian Porifera.....	37
B. Karakteristik Porifera	38
C. Habitat Porifera	38
D. Struktur Tubuh Porifera	38
E. Sistem Pencernaan Makanan Porifera.....	39
F. Sistem Pernafasan Porifera	39

G. Sistem Reproduksi Porifera.....	40
H. Klasifikasi Porifera.....	41
I. Peranan Filum Porifera Dalam Kehidupan Manusia	47
LATIHAN SOAL	49
DAFTAR PUSTAKA	51
BAB IV FILUM COELENTERATA.....	52
A. Pengertian Coelenterata	52
B. Karakteristik Coelenterata.....	53
C. Struktur Tubuh Coelenterata	54
D. Habitat Coelenterata.....	55
E. Sistem Pencernaan Coelenterata	55
F. Sistem Respirasi, Transportasi Dan Ekskresi	56
G. Sistem Reproduksi Coelenterata	56
H. Klasifikasi Coelenterata	57
I. Peranan Filum Coelenterata Dalam Kehidupan Manusia	65
LATIHAN SOAL	66
DAFTAR PUSTAKA	68
BAB V FILUM PLATYHELMINTHES.....	69
A. Pengertian Platyhelminthes	69
B. Karakteristik Platyhelminthes	70
C. Struktur Tubuh Platyhelminthes	71
D. Sistem Pencernaan Platyhelminthes.....	71
E. Sistem Ekskresi Platyhelminthes	72
F. Sistem Syaraf Platyhelminthes.....	72
G. Sistem Respirasi Dan Transpirasi Platyhelminthes	72
H. Sistem Reproduksi Platyhelminthes.....	73
I. Klasifikasi Platyhelminthes.....	73
J. Peranan Filum Platyhelminthes Dalam Kehidupan Manusia.....	83
LATIHAN SOAL	84
DAFTAR PUSTAKA	85

BAB VI NEMATHELMINTHES	87
A. Pengertian Nematelminthes	87
B. Karakteristik Nematelminthes.....	87
C. Struktur Tubuh Nematelminthes	90
D. Habitat Nematelminthes	90
E. Sistem Reproduksi Nematelminthes	91
F. Sistem Gerak Nematelminthes	91
G. Sistem Pencernaan Nematelminthes	91
H. Sistem Sirkulasi Dan Respirasi Nematelminthes	92
I. Sistem Saraf Nematelminthes	92
J. Klasifikasi Nematelminthes	96
K. Peranan Filum Nematelminthes Dalam Kehidupan Manusia	98
LATIHAN SOAL	99
DAFTAR PUSTAKA	101
 BAB VII FILUM ANELIDA	 102
A. Pengertian Anelida	102
B. Karakteristik Anelida	103
C. Sistem Pencernaan Anelida.....	104
D. Sistem Respirasi Anelida	104
E. Sistem Transportasi Anelida	105
F. Sistem Ekskresi Anelida	105
G. Sistem Saraf dan Indra Anelida.....	106
H. Sistem Gerak Anelida	106
I. Sistem Reproduksi Anelida.....	107
J. Klasifikasi Anelida.....	107
K. Peranan Filum Anelida Dalam Kehidupan Manusia.....	113
LATIHAN SOAL	115
DAFTAR PUSTAKA	117
 BAB VIII FILUM MOLLUCA	 118
A. Pengertian Mollusca.....	119

B. Karakteristik Mollusca	119
C. Sistematika Mollusca	120
D. Proses Pembentukan Mutiara	126
E. Klasifikasi Mollusca	130
F. Peranan Filum Mollusca Dalam Kehidupan Manusia	132
LATIHAN SOAL	133
DAFTAR PUSTAKA	135
BAB IX FILUM ARTHROPODA	136
A. Asal Usul Arthropoda	136
B. Pengertian Arthropoda	137
C. Klasifikasi dan Karakteristik Arthropoda	138
D. Ciri – Ciri Arthropoda	148
E. Peranan Filum Arthropoda Dalam Kehidupan Manusia	154
LATIHAN SOAL	156
DAFTAR PUSTAKA	158
BAB X FILUM ECHINODERMATA	159
A. Pengertian Echinodermata	159
B. Karakteristik Echinodermata	160
C. Sistem Tubuh Echinodermata	161
D. Habitat Echinodermata	162
E. Klasifikasi Echinodermata	162
F. Peranan Filum Echinodermata Dalam Kehidupan Manusia	172
LATIHAN SOAL	174
DAFTAR PUSTAKA	176

BAB I PENDAHULUAN

Tujuan Pembelajaran : Mahasiswa memahami prinsip-prinsip klasifikasi dan nomenklatur Taksonomi Invertebrata.

Indikator :

1. Mahasiswa mampu menjelaskan sejarah invertebrata
2. Mahasiswa mampu mengelompokkan hewan invertebrata
3. Mahasiswa mampu menjelaskan dasar-dasar klasifikasi
4. Mahasiswa mampu membedakan antara nama ilmiah dan nama lokal.

A. Sejarah Invertebrata

Di negara Australia Timur, banyak peneliti yang menemukan pulau kecil, dimana sekitarnya di kelilingi oleh batu karang yang meluas ke Samudra Pasifik Selatan. Hewan bercangkang berlimpah di perairan hangat dekat pantai pulau, daerah Samoa, Fiji, Tonga, dan Tahiti. Di pulau-pulau tersebut terdapat lebih dari 500 jenis moluska predator *Cone Snail (Conus)* yang hidup selama jutaan tahun. Manusia menemukannya sebagai makanan yang lezat dan cantik untuk pajangan dll.

a. Porifera



b. Molusca



Gambar 1. a. *Porifera* b. *Molusca*

Pada saat kita mempelajari *C. geographicus* (Gambar 1.) peneliti Universitas Utah menemukan gen yang berevolusi dalam pembentukan konotoksin mempunyai akar purba. Pada hewan Cone Snail, gen nya mengodekan enzim Karboksilase Gamma Glutamil (GGC). Gen itu mulai muncul pada nenek moyang umum siput, serangga, dan vertebrata. Pada pembahasan materi ini menggambarkan karakter unik hewan invertebrata utama. Dari sekitar 2 juta

hewan yang telah dinamai, hanya sekitar 50.000 vertebrata-hewan bertulang belakang. Kebanyakan hewan termasuk *Cone Snail* ialah invertebrata. Jangan menganggap invertebrata sebagai hewan primitif. Invertebrata timbul jauh sebelum vertebrata dan hidupnya yang sejak lama telah membuktikan seberapa baik invertebrata ini beradaptasi terhadap lingkungannya.

B. Pengertian Invertebrata

Invertebrata merupakan kelompok hewan yang tidak memiliki tulang belakang, invertebrata merangkum 95% spesies hewan yang diketahui. Invertebrata menempati hampir setiap habitat bumi, mulai dari air mendidih yang dilepaskan oleh lubang sembur hidrotermal laut dalam hingga hingga ke tanah antartika yang berbatu dan beku. Invertebrata beradaptasi dengan sangat bervariasi, sehingga menghasilkan keanekaragaman bentuk yang luar biasa, dari spesies yang hanya terdiri dari sel-sel lapisan ganda yang pipih hingga spesies-spesies lain dengan kelenjar pemintal sutra, duri-duri yang berputar, lusinan kaki yang berbuku, atau tantakel yang ditutupi dengan mangkok penghisap.

Ada beberapa filum yang terdapat pada keanekaragaman invertebrata, yaitu :

- *Calcarea* dan *Silicea* (Sejenis Spons)



Gambar 2. Calcarea dan Silicea

Hewan ini secara informal disebut spons. Jumlah spesies ini ada 5.500 spesies, Spons adalah hewan sesil yang tidak memiliki jaringan sejati yang hidup sebagai pemakan suspensi, yang menjebak partikel-partikel dalam saluran- saluran internal dalam tubuhnya.

- *Placozoa* (Seekor Plakozoa)



Gambar3. *Placozoa*

Spesies filum ini tidak terlihat seperti hewan yang terdiri dari beberapa ribu sel yang tersusun dalam lempeng yang berlapis ganda, jumlah spesies ini ada 1 spesies yang dapat bereproduksi dengan membelah menjadi dua individu atau bertunas, melepaskan banyak individu multiseluler.

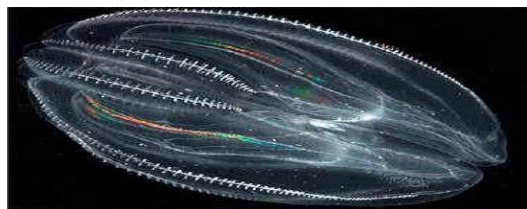
- *Cnidaria* (Seekor Ubur-Ubur)



Gambar 4. *Cnidaria*

Memiliki jumlah 10.000 spesies, yang termasuk cnidaria yaitu koral, ubur-ubur, dan hidra. Memiliki bentuk tubuh diploblastik yang bersimetri radial. Hewan ini mempunyai rongga gastrovaskular yang berperan sebagai mulut sekaligus anus.

- *Ctenophora* (Ubur-Ubur Sisir)



Gambar 5. *Ctenophora*

Memiliki jumlah 100 spesies, yang bersifat diploblastik dan bersimetri radial seperti knidaria. Hewan ini memiliki banyak sifat yang khasnya termasuk didalamnya delapan “sisir” silia yang mendorong hewan melintasi air. Apabila ada hewan kecil yang bersentuhan dengan tentakel beberapa ubur-ubur sisir, sel

yang terspesialisasi menyebur terbuka, menutup mangsa dengan benang-benang yang lengket.

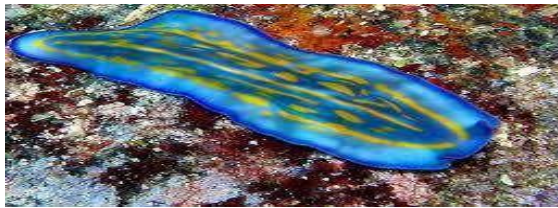
- *Acoela*



Gambar 6. *Acoela*

Acoela disebut sebagai cacing pipih aselomata (LM), Hewan ini memiliki jumlah 400 spesies, yang merupakan sebuah garis keturunan terpisah yang berdivergensi sebelum ketiga klad utama bilateria.

- *Platyhelminthes*



Gambar 7. *Platyhelminthes*

Hewan ini memiliki jumlah 20.000 spesies, yang tidak memiliki rongga tubuh atau organ untuk sirkulasi. Cacing pipih laut memiliki simetri bilateral dan fusi saraf pusat yang mengolah informasi dari struktur indra.

- *Rotifera*



Gambar 8. *Rotifer*

Seekor hewan rotifera (LM) ini memiliki jumlah 1.800 spesies, yang berukuran mikroskopik, rotifer memiliki sistem organ terspesialisasi, termasuk saluran pencernaan. Rotife memakan hewan mikroorganisme yang tersuspensi didalam air.

- *Ectoprocta*



Gambar 9. *Ectoprocta*

Hewan ini memiliki jumlah 4.500 spesies, juga dikenal sebagai bryozoa yang hidup sebagai koloni sesil dan ditutupi eksoskeleton yang keras.

- *Brachiopoda*



Gambar 10. *Brachiopoda*

Hewan ini memiliki jumlah 335 spesies, yang disangka kima atau moluska. Akan tetapi hewan ini memiliki tangkai unik yang menambatkan mereka dengan substratnya.

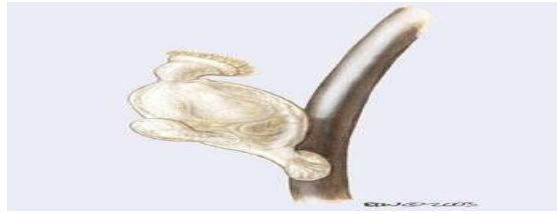
- *Acanthocephala*



Gambar 11. *Acanthocephala*

Hewan ini memiliki jumlah 1.100 spesies, disebut sebagai hewan cacing berkepala duri karena memiliki kait melengkung pada probosis di ujung anterior tubuh. Hewan ini juga menginfeksi kepiting lumpur New Zealand memaksa inangnya bergerak ke daerah pantai yang lebih jelas.

- *Cycliophora*



Gambar 12. *Cycliophora*

Hewan ini memiliki jumlah 1 spesies, makhluk mungil berbentuk vas memiliki tubuh yang unik dan siklus hidup yang sangat asing. Jantan membuahi betina yang masih berkembang didalam tubuh induk. Betina yang terfertilisasi kemudian meloloskan diri, mendiami bagian lain dari tubuh lobster, dan melepaskan keturunannya.

- *Nemertea*



Gambar 13. *Nemertea*

Hewan memiliki jumlah 900 spesies, dan memiliki saluran pencernaan dan sistem sirkulasi tertutup tempat darah ditampung di dalam pembuluh-pembuluh sehingga berbeda dari cairan di dalam rongga tubuh.

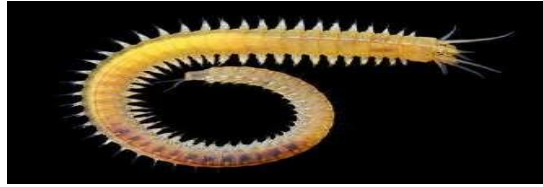
- *Mollusca*



Gambar 14. *Moluska*

Hewan ini memiliki jumlah 93.000 spesies, termasuk keong, kima, cumi-cumi, dan gurita. Yang memiliki tubuh lunak yang pada banyak spesies dilindungi oleh cangkang yang keras.

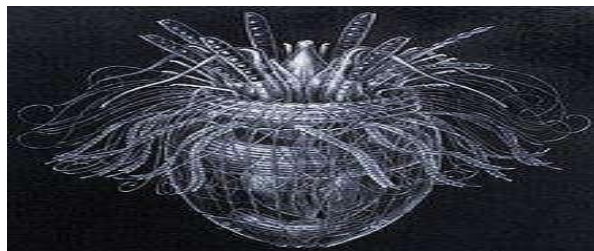
- *Annelida*



Gambar 15. *Annelida*

Hewan ini memiliki jumlah 16.500 spesies, annelida di kenal sebagai cacing tanah, filum ini hidup dilaut dan di perairan tawar. Annelida atau cacing beruas, dibedakan dari cacing yang lain karena memiliki ruas-ruas tubuh.

- *Loricifera*



Gambar 16. *Loricifera*

Hewan ini memiliki jumlah 10 spesies, merupakan hewan-hewan kecil yang menghuni dasar laut dalam. Hewan ini dapat mengeluarkan atau memasukkan kepala, leher, dan toraksnya dari lorika, kantong yang terbentuk dari enam lempeng yang mengelilingi abdomen.

- *Priapula*



Gambar 17. *Priapula*

Hewan ini memiliki jumlah 16 spesies, merupakan cacing dengan probosis yang besar dan membulat di ujung anterior. Hewan ini juga meliang di dalam sedimen dasar laut dengan panjang sekitar 0,5 mm sampai 20 cm.

- *Tardigrada*



Gambar 18. *Tardigrada*

Hewan ini memiliki 800 spesies, tardigrada terkenal sebagai beruang air yang dikarenakan memiliki tubuh yang bulat mungil, tonjolan montok, dan langkah yang berat dan lambat. Pada kondisi yang buruk akan terjadi fase dormansi, yang ketika itu akan terjadi pada suhu rendah -272°C . Mereka sebagian ada yang hidup di laut atau perairan tawar ada juga yang lain hidup di tumbuhan atau hewan. Sebanyak 2 juta ekor tardigrada dapat ditemukan pada satu meter persegi lumut.

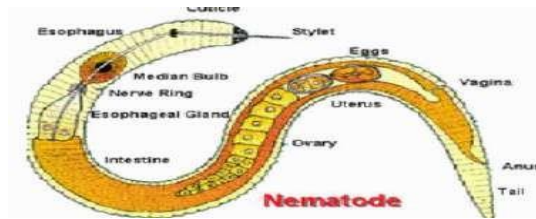
- *Onychopora* (Cacing Velvet)



Gambar 19. *Cacing Velvet*

Pada zaman dahulu hewan ini hidup di perairan yang dalam, dan jumlah hewan ini memiliki 110 spesies. Ketika terjadinya ledakan Kambium akhirnya hewan ini berhasil mengolonisasi ke daratan. Sekarang hewan ini hidup di hutan-hutan lembab.

- *Nematoda* (Cacing Gilig)



Gambar 20. *Nematoda*

Hewan ini termasuk parasit pada tumbuhan dan hewan, hewan ini memiliki jumlah 25.000 spesies sangat melimpah dan beraneka ragam di tanah dan di habitat-habitat akuatik.

- *Artropoda* (Kalajengking)



Gambar 21. *Artropoda*

Pada spesies ini memiliki eksoskeleton yang eruas dan tonjolan berbuku, pada hewan ini memiliki 1.000.000 spesies.

- *Hemichordata* (Cacing Acorn)



Gambar 22. *Hemichordata*

Hewan ini memiliki jumlah 85 spesies yang hidup di dalam lumpur atau di bawah bebatuan, ukuran panjang dari hewan ini adalah 2 m, hewan ini memiliki sifat yang sama dengan kordata-kordata lainnya.

- *Echinodermata* (Bulu Babi)



Gambar 23. *Echinodermata*

Hewan ini memiliki jumlah 7.000 spesies di dunia, dan termasuk ke dalam hewan akuatik dalam klad deuterostom yang bersimetri bilateral pada saat masa larva. Mereka bergerak dengan menggunakan kanal internal.

- *Chordata* (Tunikata)



Gambar 24. *Tunikata*

Pada hewan chordata invertebrata memberikan petunjuk bahwa hewan ini merupakan hewan yang vertebrata akan tetapi termasuk ke dalam hewan invertebrata, yaitu : lanselet, tunikata, hagfish.

C. Asal - Usul Pada Hewan Invertebrata

Asal-usul pada invertebrata merupakan hewan yang bertingkat tinggi, jika itu hanya dinilai melalui segala ujian yaitu hukum pertarungan. Pada zaman purba kala, hewan Cephalopod dan Brachiopod merupakan jumlah hewan yang paling besar jumlahnya akan tetapi kedua kelompok ini sangat menurun akibat populasi yang terjadi pada manusia.

Akibatnya *Mollusca* berkembang sangat tinggi hingga sampai sekarang yang dengan demikian kita bisa melihat bahwa penyusutan pada jumlah secara cepat Brachiopod, dan fakta bahwa Cephalopod merupakan hewan yang masih hidup hingga sampai sekarang ini dan juga bisa dilihat di sekitar kita.

Saudara seharusnya menjaga dan melindungi hewan invertebrata karena mereka saat ini sedang terancam punah, telah banyak perubahan yang terjadi pada hewan invertebrata ini. Dan membandingkan jumlah relatif proposional antara dua periode kelas-kelas tinggi dan rendah di seluruh belahan dunia, jika pada periode sebelumnya hanya 10.000 macam yang ada, kita hanya perlu memandang peningkatan kelas ini dalam peningkatan yang melunjak semakin tinggi di kehidupan. Dalam hal ini yang mengandung arti yang terjadi pada suatu masalah penempatan pada bentuk-bentuk rendahan sebagai kemajuan yang mantap dalam organisasi dunia betapa tidak terkenal dari periode yang berturut-turut yang dalam kehidupan luar biasa kompleknya.

D. Dasar – Dasar Klasifikasi


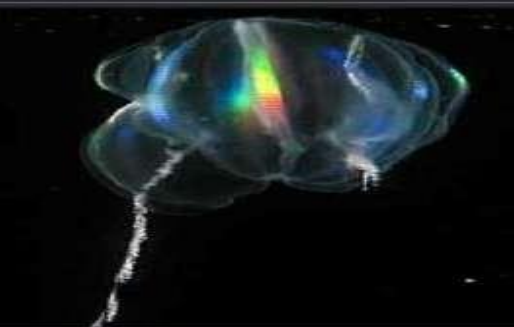

Dalam kehidupan ini tuhan menciptakan semua makhluk hidup tidak hanya satu jenis saja melainkan berjuta-juta makhluk hidup. Terutama manusia diciptakan untuk mengetahui dan mengenalnya sebagai pembelajaran dalam bidang ilmiah yang berupa organisme (hewan dan tumbuhan). Tujuan klasifikasi untuk mempermudah mempelajari dan menunjukkan hubungan kekerabatan (relationship), taksonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu taxis = susunan dan nomos = aturan atau hukum. Taksonomi adalah teori dan praktek klasifikasi pada penemuan hewan invertebrata, pemberian nama dan penyusunan dalam klasifikasi yang pokok, yaitu: KOFGS (Kingdom, Ordo, Famili, Genus, Species). Menurut Linnaeus ada empat prinsip klasifikasi yang di temukannya dalam bidang yaitu:

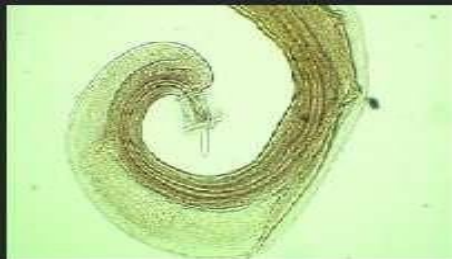


1. Bahasa Latin
2. Sistem Binomial
3. Ciri Berpasangan
4. Hubungan Struktural



Siapa yang mengklasifikasikan hewan yang pertama?

Seorang penemu itu bernama Aristoteles yang mengklasifikasikan hewan menjadi dua kelompok, yaitu: Anaima dan Enaima. Sehingga ia dijuluki sebagai “Bapak Zoologi”.

E. Klasifikasi Filum Hewan Invertebrata

Gambar	Taksonomi
<p>1. Porifera Kelas Porifera terbagi atas 3 kelas, yaitu: Demospongiae, Hexatinellidae, Calcareae. Kelas Demospongiae: Contoh: <i>Spongia sp.</i></p>  <p>Gambar 27. <i>Spongia sp.</i></p>	<p>Kingdom : Animalia Phylum : Porifera Class : Demospongiae Ordo : Dyctyoceratida Family : Spongidae Genus : <i>Spongia</i> Spesies : <i>Spongia sp.</i></p>
<p>2. Coelentrata Kelas Coelenterata ada 2, yaitu : Ctenopora, dan Cnidaria. Kelas Ctenopora Contoh: <i>Tentaculata</i></p>  <p>Gambar 28. <i>Tentaculata</i></p>	<p>Kingdom : Animalia Phylum : Ctenopora Class : Tentaculata Eschscholtz Ordo : Cestida, Cydippida Family : Muscidae Genus : <i>Lispe</i> Spesies : <i>Lispe tentaculata</i></p>
<p>3. Platyhelminthes Kelas Platyhelminthes terbagi menjadi 3 kelas, yaitu: Turbellaria, Trematoda, Cestoda. Kelas Turbellaria Contoh: <i>Planaria</i></p>  <p>Gambar 29 <i>Planaria</i></p>	<p>Kingdom : Animalia Phylum : Platyhelminthes Class : Rhabditophora Ordo : Tricladida Subordo : Contintenticola Family : Planariidae Genus : <i>Planaria</i> Spesies : <i>P.torva</i></p>

<p>4. Nematoda Adapun kelas dari Nematoda seperti berikut ini: Adenophorea, dan Secernentea. - Kelas Adenophorea Contoh: <i>Trichuris Vulpis</i></p>  <p>Gambar 30. <i>Trichuris Vulpis</i></p>	<p>Kingdom : Animalia Phylum : Nematelmintes Class : Nemathoda Ordo : Enoplida Subordo : Trichurata Famili : Trichuridae Genus : Trichuris Spesies : <i>Trichuris vulpis</i></p>
<p>5. Annelida Kelas Annelida terdiri dari 3 kelas, yaitu: Polychaetae, Oligochaeta, dan Hirudinea. - Kelas <i>Hirudinea</i> Contoh : Cacing tanah</p>  <p>Gambar 31. Cacing Tanah</p>	<p>Kingdom : Animalia Phylum : Annelida Class : Clitellata Subclass : Oligochaeta Ordo : Haplotaxida Family : Lumbricidae Genus : Lumbricus Spesies : <i>Lumbricus terrestris</i>, <i>Lumbricus rubellus</i>, <i>Lumbricus castaneus</i></p>
<p>6. Molusca Kelas Molusca terdiri dari 5 kelas, yaitu : Polyplacophora, Scapopoda, Grastopoda, Cephalopoda, Pelechipoda. Kelas Molusca Contoh : <i>Cephalopoda</i></p>  <p>Gambar 32. <i>Cephalopoda</i></p>	<p>Kingdom : Animalia Phylum : Mollusca Class : Cephalopoda Ordo : Teuthoidea Famili : Loliginidea Genus : Loligo Spesies : <i>Loligo pealii</i></p>

<p>7. Arthropoda Kelas Arthropoda terdiri dari 4 kelas, yaitu: Hexapoda, Arachnoidea, Myriapoda, Crustacea. Kelas <i>Malacostraca</i> Contoh : Kepiting</p>  <p>Gambar 33. Kepiting</p>	<p>Kingdom : Animalia Phylum : Arthropoda Subfilum : Crustacea Class : Malacostrac Ordo : Decapoda Subordo : Pleocyemata Family : Portunidae Genus : <i>Scylla</i> Spesies : <i>Scylla sp.</i> <i>S.serra</i></p>
<p>8. Echinodermata Kelas Echinodermata terbagi menjadi 4 kelas, yaitu: Asteroidean, Ophiuroidea, Echinoidea, Holothuroidea, Crinoidea. Kelas <i>Echinoidermata</i> Contoh : <i>Crinoidea</i></p>  <p>Gambar 34. <i>Crinoidea</i></p>	<p>Klasifikasi Kingdom : Animalia Phylum : Echinodermata Class : Crinoidea Ordo : Articulata Famili : Pentacrinidea Genus : Matacrinus Spesies : <i>Metacrinus rotundus</i></p>

9. Scyphozoa

Kelas Scyphozoa

Contoh : Ubur-ubur (*Aurelia aurita*)



Gambar 35. Ubur-ubur

Kingdom : Animalia
Phylum : Coelenterata
Class : Scyphozoa
Ordo : Decomedusae
Sub ordo :
Simaeostomae
Famili : Auriidae
Genus : Aurelia
Spesies : *Aurelia aurita*

SOAL LATIHAN

A. Pilihlah satu jawaban yang benar!

1. *Aurelia* adalah binatang yang termasuk dalam golongan.....
 - a. *Protozoa*
 - b. *Echinodermis*
 - c. *Porifera*
 - d. *Coelenterata*
 - e. *Molusca*
2. Kelas *Calcarea* memiliki spikula berupa.....
 - a. Spons dengan spikula
 - b. Spons tanpa spikula
 - c. SiO
 - d. Serabut sponging
 - e. CaCO₃
3. Cumi-cumi dan *Nautclas sp.* Dikelompokkan pada anggota yang sama karena keduanya memiliki kesamaan, yaitu....
 - a. Tubuhnya lunak dan tidak memiliki cangkok
 - b. Memiliki insang berbentuk pipih
 - c. Bergerak tentakel
 - d. Tubuhnya lunak berkaki di kepala
 - e. Hidup di air dan tidak bercangkok
4. Pemberantasan nyamuk secara tidak langsung dapat mencegah penyebaran penyakit yang disebabkan oleh....
 - a. Cacing *ascaris*
 - b. Cacing *necator*
 - c. Cacing *ancylostoma*
 - d. Cacing *enterobius*
 - e. Cacing *wuchereria*

5. Suatu jenis cacing pipih hidup sebagai parasite dalam usus halus manusia. Cacing tersebut dalam daur hidupnya pernah berada dalam daging sapi. Dari pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa cacing tersebut adalah....
- a. *Tenia solium*
 - b. *Echinococcus granulosus*
 - c. *Diphyllobothrium latum*
 - d. *Clonorchis sinensis*
 - e. *Tenia saginata*

B. Jawablah pertanyaan berikut!

1. Cobalah jelaskan prinsip-prinsip dasar pengelompokan yang digunakan oleh para ahli taksonomi
2. Buatlah table sejarah perkembangan klasifikasi mulai dari Aristoteles, George Cuvier, Karl Ernest von Siebald, dan Leucart
3. Sebutkan dasar pengelompokan yang sering digunakan oleh para ahli. Mengapa para ahli menempatkan Echinodermata paling tinggi derajatnya di antara invertebrate?
4. Buatlah table perbedaan antara nama ilmiah dan nama local

BAB II

FILUM PROTOZOA

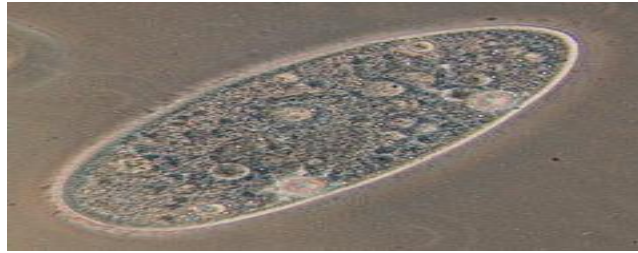
Tujuan Pembelajaran : Mahasiswa memahami perbandingan struktur tubuh dan fisiologi Protozoa serta kaitannya dengan kehidupan manusia.

Indikator :

1. Siswa mampu mendeskripsikan ciri khas masing-masing kelas Protozoa dan contohnya
2. Siswa mampu menjelaskan perbedaan struktur luar masing-masing kelas pada Protozoa
3. Siswa mampu menjelaskan simbiosis pada masing-masing kelas Protozoa.
4. Siswa mampu membandingkan proses fisiologi pada setiap kelas Protozoa.
5. Siswa mampu menjelaskan perbedaan cara memperoleh makanan pada masing- masing kelas Protozoa.
6. Siswa mampu menjelaskan hubungannya Protozoa dengan kehidupan manusia

A. Pengertian Protozoa

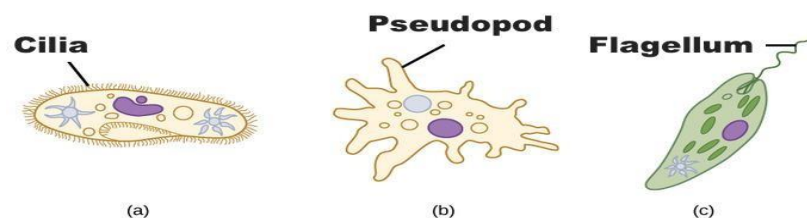
Protozoa adalah hewan – hewan yang termasuk bersel tunggal, protozoa memiliki struktur yang lebih majemuk dari pada sel tunggal hewan multiselular dan meskipun hanya terdiri satu sel, namun protozoa termasuk organisme sempurna, karena sifat strukturnya itu, maka beberapa para ahli zoologi menamakan protozoa sebagai aselular tetapi keseluruhan organisme itu dibungkus oleh plasma membran. Sama seperti sifat sel hewan, umumnya protozoa berdinding selaput plasma tipis. Protozoa hanya dapat hidup dari zat-zat organik yang merupakan konsumen dalam komunitas, mereka menggunakan bakteri atau mikroorganisme lain/ sisa-sisa organisme.



Gambar I Protozoa

B. Karakteristik Protozoa

1. Kebanyakan berukuran mikroskopis
2. Tidak mempunyai lapisan tubuh
3. Hidup bebas, dapat bersifat mutualisme, komensalisme, parasitisme.
 - ✓ Simbiosis mutualisme merupakan interaksi antara dua individu yang saling menguntungkan.
 - ✓ Simbiosis komensalisme adalah bentuk interaksi di antara dua individu yang tidak saling menguntungkan maupun merugikan.
 - ✓ Simbiosis parasitisme adalah interaksi yang merugikan karena satu spesies beruntung karena mendapat makanan dari spesies yang ditumpanginya dan spesies tersebut akan menderita kerugian karenanya.
4. Sel dilindungi oleh pelindung sel sederhana.
5. Tidak mempunyai organ atau jaringan, tetapi ada beberapa yang memiliki beberapa organ khusus.
6. Terdiri dari satu sel, beberapa berkoloni
7. Menampilkan seluruh simetri, bentuk berubah atau tetap (oval, sferikal)
8. Bergerak dengan kaki semu, flagel, silia



Gambar 3. Silia, Pseudopod, Flagel

9. Bergerak bebas, beberapa menetap
10. Reproduksi seksual berupa Konjugasi

11. Reproduksi Aseksual : pembelahan, tunas, dan Kista
12. Holozoik, holofitik, saprozoik, saprofitik, intrasel (vakuola makanan).
 - a) Holozoik adalah suatu sifat makhluk hidup yang mengambil makanan dari lingkungan sekitar dalam bentuk padat atau pemakan organisme.
 - b) Holofitik adalah organisme yang dapat membuat makanannya sendiri (autotrof).
 - c) Saprozoik adalah suatu makhluk hidup yang mengambil makanan dari organisme yang telah mati.
 - d) Saprofitik adalah suatu sifat makhluk hidup yang mengambil makanan dari sisa makhluk lain yang sudah mati.
 - e) Intrasel adalah proses perubahan zat makanan dari molekul kompleks menjadi molekul sederhana dengan bantuan enzim didalam sel organisme.

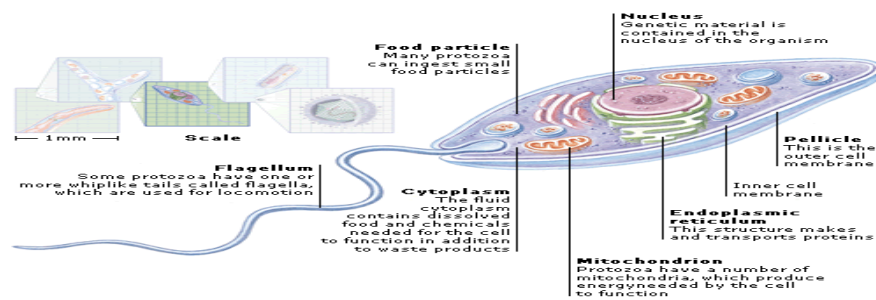
C. Struktur Protozoa

Dengan memakai mikroskop dapat dilihat bahwa sitoplasma terdiri dari dua bagian. Bagian paling luar tampak homogen dan jernih (hyalin) yang disebut ektoplasma, dan bagian dalamnya disebut endoplasma. Di dalam endoplasma terlihat benda – benda semacam butir – butir dan serabut benang halus yang ternyata merupakan materi yang mengandung protein, karbohidrat, lemak, garam mineral, serta organel.

Protozoa juga termasuk mikroorganisme, yang memiliki ukuran atau besarnya antara 3 mikron sampai 100 mikron. Protozoa hidup sebagai penghuni di tempat berair atau basah, jika keadaan kering akan berubah atau membuat cyste (kristal). Contoh tempat hidup protozoa yaitu hidup di dalam air tawar, dalam air laut, tanah yang lembab atau di dalam tubuh hewan. Contoh protozoa yaitu Ciliata *Spiriostomum* sp yang berukuran 3 mm, dan sporozoa *gigantea* yang berukuran 16 mm.

Pada umumnya protozoa bersel satu, tetapi ada beberapa spesies yang membentuk koloni. Kebanyakan di dalam satu sel mempunyai satu inti, tetapi dari beberapa spesies secara generatif berkonjugasi karena individu jantan dan betina tidak jelas perbedaannya. Bentuk tubuh protozoa ada yang selalu berubah – ubah

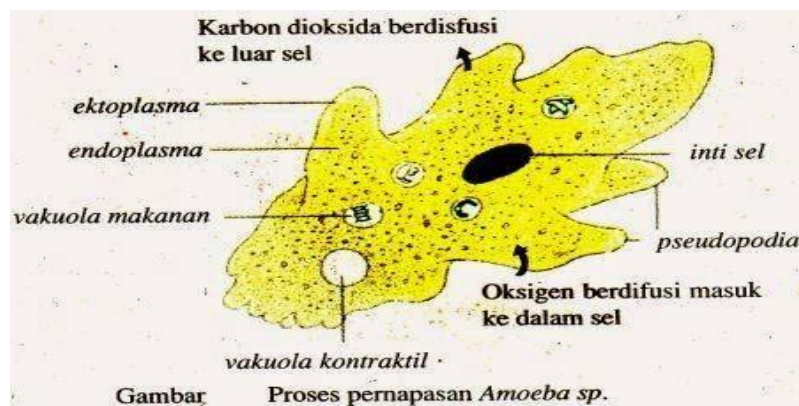
ada juga yang tetap bentuknya seperti bentuk bola atau bentuk bulat panjang dengan atau tidak dengan menggunakan suatu flagel atau silia. Protozoa tidak memiliki organ sejati seperti alat pencernaan dan alat reproduksi sebagaimana layaknya metazoa. Tetapi sangat mengherankan bahwa protozoa yang memiliki ukuran mikroskopis dan terdiri dari satu sel mampu melakukan kegiatan biologis seperti bergerak, makan, bernafas, dan reproduksi. Proses – proses tersebut dilakukan di dalam sel, yaitu organel seperti vakuola kontraktil.



Gambar2. Struktur Protozoa

D. Sistem Pernafasan dan Pergerakan

Pernafasan atau pertukaran oksigen dengan karbondioksida yang berlangsung dengan cara difusi karena adanya perbedaan tekanan gas di dalam sel dan di luar sel. Protozoa bergerak dengan menggunakan kaki palsu atau kaki semu (pseudopodia), cilia, atau flagela. Pseudopodia berasal dari penjuluran sitoplasma, yang bersifat sementara terutama untuk berpindah tempat atau makan. Gerakan ini timbul akibat adanya kontraksi protoplasma memanjang dan memendek secara lambat.

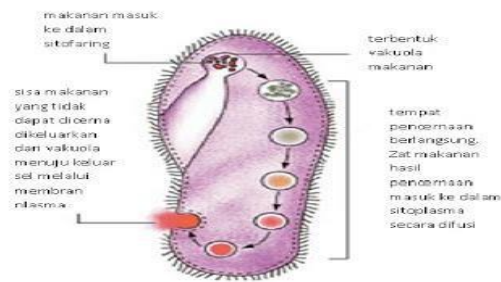


Gambar 4. Sistem Pernafasan protozoa

E. Sistem Pencernaan Makanan

Protozoa memiliki tiga macam cara makan, yaitu autotrof, heterotrof, dan amfitrof. Autotrof ialah cara makan protozoa yang dapat mensintesis makanan sendiri layaknya tumbuh – tumbuhan dengan jalan fotosintesis. Banyak flagelata yang bersifat autotrof. Protozoa mendapatkan makanannya dengan cara menelan benda padat, atau memakan organisme lain seperti bakteri, jamur atau protozoa lain bersifat heterotrof, itu untuk protozoa yang tidak dapat melakukan fotosintesis. Protozoa yang bersifat autotrof dan heterotrof disebut amfitrof. Protozoa yang bersifat heterotrof memiliki dinding sel yang terdiri dari suatu membran tipis, cara yang dilakukan saat mengambil makanannya yaitu dengan cara membungkus makanan kemudian menelannya ke dalam sitoplasma. Cara ini disebut fagositosis. Pada protozoa yang berdinding tebal (pelikula) cara yang dilakukan saat mengambil makanannya yaitu dengan cara mengambil mangsanya dengan menggunakan mulut sel yang disebut cytostome, dan biasanya dilengkapi cilia untuk mengalirkan air hingga bila ada makanan yang lewat dapat ditangkap dan dimasukkan ke dalam sitoplasma.

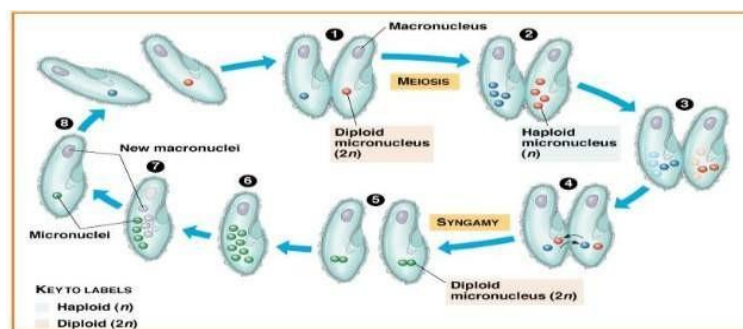
Makanan yang sudah masuk ke dalam sitoplasma bersama air akan ditempatkan dalam suatu rongga kecil yang disebut gastriola atau vakuola makanan. Makanan yang ada di dalam gastriola dicerna secara enzimatik. Dan hasil pencernaannya disebarkan ke seluruh bagian protoplasma dengan proses pinocytosis, sedangkan sisa makanan yang sudah dicerna dibuang melalui lubang sementara pada membran sel, pada flagelata dan ciliata ada kalanya terdapat lubang permanen yang disebut cytoproct atau cytoproct. Air yang berlebih dalam sel akan dikeluarkan oleh organel yang disebut vakuola kontraktil dengan gerakan sistol dan diastolnya. Didalam suatu sel protozoa biasanya terdapat beberapa vakuola kontraktil yang terdekat dengan dinding sel. Vakuola kontraktil pada protozoa yang hidup di air tawar berkembang dengan baik, sedangkan yang di laut kurang berkembang dengan baik.



Gambar 5. Pencernaan Protozoa

F. Sistem Reproduksi

Protozoa memiliki 2 cara dalam berkembang biak, yaitu dilakukan secara aseksual maupun seksual. Reproduksi secara Aseksual dilakukan dengan cara membelah diri menjadi dua atau banyak, dan pertunasan (budding), eksternal atau internal. Pembelahan menjadi dua dapat terjadi secara melintang atau membujur, sedangkan pembelahan menjadi banyak biasanya dimulai dari inti sel, kemudian diikuti pembelahan individu. Protozoa air tawar yang hidup secara bebas sebagian besar memiliki kemampuan untuk mempertahankan diri terhadap kondisi lingkungan yang buruk dan ekstrim, salah satu caranya yaitu dengan membentuk siste (cyst) yang tahan terhadap kekeringan, dingin atau panas. Sebagian spesies protozoa air tawar dilindungi oleh selubung sebagai rumah atau cangkang yang terbuat dari selulosa atau fosfoprotein, misalnya pada Arcella.



Gambar 6. Reproduksi Protozoa

G. Klasifikasi Protozoa

a) Kelas *Rhizopoda/Sarcodina*

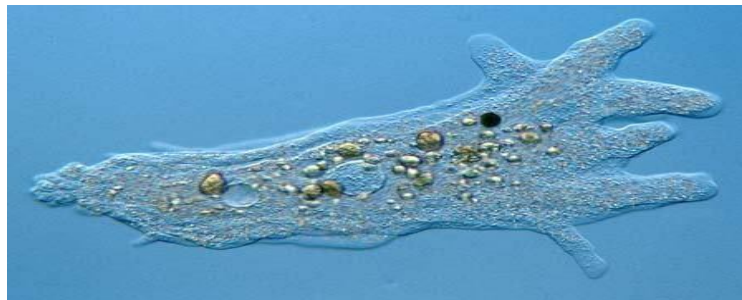
Rhizopoda bergerak dengan menjadikan protoplasma sebagai kaki semu (pseudopodia; pseudo=semu, pou=s kaki) dan bergerak dengan gerakan amoeboid.

Rhizopoda hidup di air tawar, di laut dan merupakan parasit pada hewan dan manusia. Rhizopoda berkembang biak secara vegetatif dengan membelah diri.

Salah satu contoh spesies Rhizopoda yang paling terkenal adalah *Amoeba proteus*. *Amoeba* berhabitat di tempat basah dan berair. Tubuhnya tersusun atas kulit luar (ektoplasma) dan selaput luar yang disebut plasmolemma. Bagian dalam pada tubuh *Amoeba* disebut endoplasma yang di dalamnya terdapat inti, rongga makanan, rongga berdenyut, bagian plasmagel, bagian plasmasol, dan butiran lemak.

Berdasarkan cara hidupnya *Amoeba* dibagi menjadi 2 :

- 1) Ecto *Amoeba*, yang merupakan amoeba yang hidup di luar tubuh organisme atau makhluk hidup, contohnya *Amoeba proteus*
- 2) Ento *Amoeba*, yang merupakan kebalikan dari Ecto *Amoeba*. *Amoeba* ini hidup di dalam tubuh organisme lain, contoh *Entamoeba dysenteries* di usus halus dan *Entamoeba coli* di usus tebal.



Gambar 7. *Amoeba proteus*

Contoh lain spesies dari kelas *Rhizopoda* :

1. *Arcella vulgaris*, tubuhnya tersusun dari rangka luar yang tersusun dari kitin dan terdapat di air tawar.
2. *Diffugia corona*, rangka luarnya mengandung pasir dan berhabitat di air tawar.
3. *Foraminifera* (*Globigerina bulloides*), rangka luar terdiri dari zat kapur dan memiliki celah-celah tempat keluarnya benang-benang protoplasma sebagai kaki semu (*pseudopodia*).

4. *Heliozoa* (*Actinophrys sol*), memiliki rangka luar yang tersusun dari kersik, memiliki celah-celah teratur untuk tempat keluarnya pseudopodia dan hidup di air tawar.
5. *Radiolaria* (*Lichnaspis giltochii*), sama seperti *Heliozoa* rangka luar *Radiolaria* juga tersusun dari kersik, bercelah-celah sebagai tempat keluarnya pseudopodia dan rangka luar yang telah kosong dan mengendap merupakan tanah radiolaria yang dimanfaatkan sebagai alat penggosok.

b) Kelas Flagellata/ Mastigophora

Memiliki bentuk tubuh yang tetap tanpa adanya rangka luar, tubuhnya dilindungi oleh suatu selaput fleksibel yang disebut pellicle, dan di bagian luar terdapat selaput plasma. Flagellata memiliki alat gerak berupa bulu cambuk (flagrum=mastix). Flagellata hidup di air tawar, di laut, atau parasit bagi organisme lain. Berkembang biak secara vegetatif dengan membelah diri. Bentuk yang paling umum dari flagellata adalah *Euglena*. *Euglena* memiliki tubuh yang tumpul di bagian depan dan runcing di bagian belakang. Di dalam protoplasma terdapat nukleus, kloroplast dengan pyrenoid dan pada bagian depan terdapat bintik mata (stigma) yang berwarna merah serta rongga yang berdenyut. Pada keadaan yang tidak menguntungkan dirinya biasanya *Euglena* dapat membentuk kista.

Contoh-contoh Flagellata :

- 1) *Euglena viridis* (berklorofil) dan *Astasia sp* (tidak berklorofil). Jika *Euglena viridis* (berwarna hijau) dipelihara dan diberi streptomisin, warna hijau akan menghilang. Kedua protozoa ini dapat ditemukan di air tawar.
- 2) *Noctiluca scintilluca/ Noctiluca miliaris*, berhabitat di laut, memiliki 2 flagel panjang dan pendek dan sering bersimbiosis dengan alga
- 3) *Volvox globator*, hidup di air tawar, merupakan koloni dari beribu-ribu hewan bersel satu dengan mempunyai masing-masing 2 flagel
- 4) *Trypanosoma*, memiliki 1 flagel dan merupakan parasit pada hewan/manusia yang menyebabkan penyakit tidur.

c) Kelas Ciliata/ Infusoria

Ciliata berhabitat di air tawar yang di dalamnya banyak mengandung bakteri atau zat-zat organik. Ciliata Memiliki bentuk seperti sandal (cenela) dan memiliki bagian tumpul di depan dan meruncing di belakang. Respirasi dan ekskresi berlangsung pada permukaan tubuhnya (selaput plasma). Walaupun umumnya Ciliata hidup di air tawar tetapi ada juga yang hidup di tempat lain, misalnya pada usus tebal manusia yang dapat menimbulkan gangguan pada perut.

Ciliata bergerak menggunakan silia untuk mencari makan. Silia tersebut dapat menutupi seluruh permukaan sel. Ciliata memiliki Ciri khas yaitu adanya keberadaan dua tipe nukleus yaitu mikronukleus yang kecil dan makronukleus yang besar. Pada umumnya satu sel memiliki satu nukleus atau lebih dari masing-masing tipe. Ciliata umumnya berreproduksi secara aseksual melalui pembelahan biner, ketika makronukleus yang sudah ada sebelumnya hancur dan makronukleus yang baru terbentuk dari mikronukleus sel.

Contoh-contoh Ciliata :

1. *Paramecium caudatum*, Paramecium telah memiliki selubung inti (Eukariot). Uniknya Protista ini memiliki dua inti dalam satu sel, yaitu inti kecil (Mikronukleus) yang berfungsi untuk mengendalikan kegiatan reproduksi, dan inti besar (Makronukleus) yang berfungsi untuk mengawasi kegiatan metabolisme, pertumbuhan, dan regenerasi.
2. *Didinium nasutum* (*Holotricha*), spesies yang satu ini merupakan predator di ekosistem perairan
3. *Stentor coeruleus*, spesies ini biasanya tidak berpindah-pindah alias menetap, dan hanya berpindah tempat pada suatu waktu
4. *Vorticella campanula* (*peritricha*), memiliki bentuk yang spiral dan bertangkai lurus serta hidup pada suatu tempat.
5. *Stylonychia mytilus* (*Hypotricha*) memiliki silia yang berkelompok, bentuknya seperti spiral siput, berhabitat di dasar kolam dan bergerak dengan cara merayap serta biasanya banyak dijumpai pada daun yang terendam air.


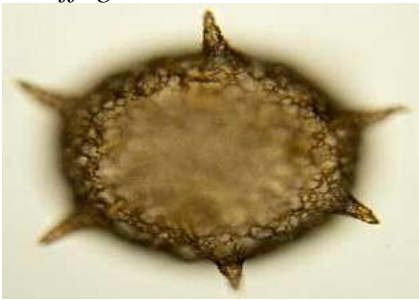
6. *Podophrya collini*, memiliki silia ketika masih muda dan saat dewasa berubah menjadi tentakel untuk menghisap zat-zat dari tubuh mangsanya.

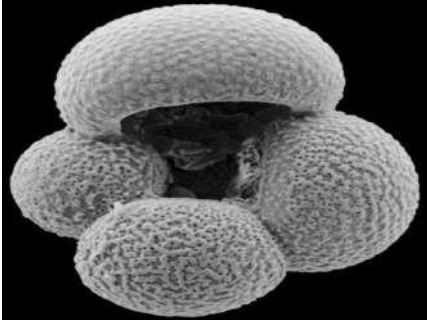


d) Kelas Sporozoa

Sporozoa kurang begitu dikenal dengan baik dibandingkan dengan protozoa lainnya, karena hewan ini tidak terdapat pada kolam ataupun perairan. Sporozoa juga merupakan protozoa parasit yang disekitar kehidupannya yang rumit senantiasa melibatkan pembentukan spora yang terjangkit. Parasit yang paling penting dikalangan sporozoa ialah *Plasmodium vivax*, yaitu sumber penyebab penyakit malaria yang ditularkan melalui nyamuk *Anopheles*.


Klasifikasi Protozoa

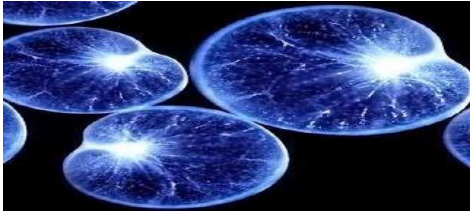
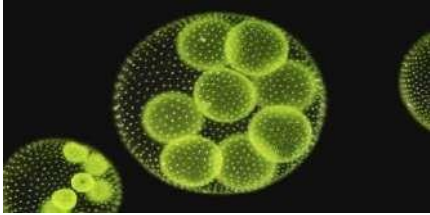
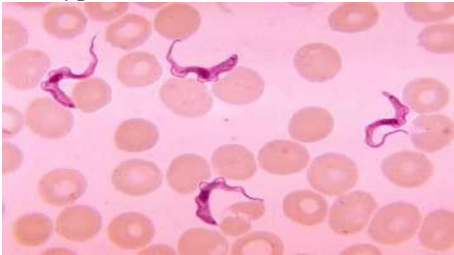
Kelas Rhizopoda/ Amoebozoa

Gambar	Taksonomi
<p>a. <i>Arcella vulgari</i></p> 	<p>Kingdom : Protista Filum : Amoebozoa Kelas : Tubulinea Ordo : Arcellinida Famili : Arcellidae Genus : Arcella Spesies : <i>Arcella vulgari</i></p>
<p>b. <i>Diffugia corona</i></p> 	<p>Kingdom : Protista Filum : Amoebozoa Kelas : Tubulinea Ordo : Arcellinida Famili : Diffugiidae Genus : Diffugia Spesies : <i>Diffugia corona</i></p>
<p>c. <i>Globigerinabulloides</i> (Foraminifera)</p>	<p>Kingdom : Protista Filum : Foraminifera Kelas : Rotaliata Ordo : Globigerinida Famili : Globigerinacea Genus : Globigerina Spesies : <i>Globigerina bulloides</i></p>


	
<p>d. <i>Actinophrys sol</i> (Heliozoa)</p> 	<p>Kingdom : Protista Filum : Ochrophyta Kelas : Actinochryssophyceae Ordo : Actinoprida Famili : Actinophrydae Genus : Actinophrys Spesies : <i>Actinophrys sol</i></p>
<p>e. <i>Lichnaspis giltochii</i> (Radiolaria)</p> 	<p>Kingdom : Protista Filum : Retaria Subfilum : Radiolaria Kelas : Polycystinea Ordo : Nassellaria Famili : Theopridae Genus : Lichnaspis Spesies : <i>Lichnaspis giltochii</i></p>




Kelas Flagellata/Mastigophora

Gambar	Taksonomi
<p>a. <i>Euglena viridis</i></p> 	<p>Kingdom : Protista Filum : Euglenozoa Kelas : Euglenophyceae Ordo : Euglenales Famili : Euglenaceae Genus : Euglena Spesies : <i>Euglena viridis</i></p>

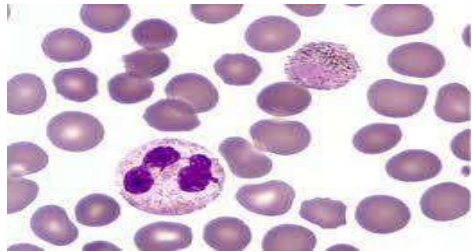
<p><i>b. Noctiluca scintilluca</i></p> 	<p>Kingdom: Protista Filum : Dinoflagellata Kelas : Dinophyceae Ordo : Noctilucales Famili : Noctilucaceae Genus : <i>Noctiluca</i> Spesies : <i>Noctiluca scintilluc</i></p>
<p><i>c. Volvox globator</i></p> 	<p>Kingdom : Protista Filum : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Chlamydomonadales Famili : Volvocaceae Genus : Volvox Spesies : <i>Volvox globator</i></p>
<p><i>d. Trypanosoma</i></p> 	<p>Kingdom : Protista Filum : Euglenozoa Kelas : Kinetoplastea Ordo : Trypanosomatida Famili : Trypanosomatidae Genus : Trypanosoma Spesies : <i>Trypanosoma brucei</i></p>

Kelas Ciliata/ Infusoria

Gambar	Taksonomi
<p><i>a. Paramecium caudatum</i></p> 	<p>Kingdom : Protista Filum : Ciliophora Kelas : Oligohymenophorea Ordo : Peniculida Famili : Parameciidae Genus : Paramecium Spesies : <i>Paramecium caudatum</i></p>
<p><i>b. Didinium nasatum</i></p>	<p>Kingdom : Protista Filum : Ciliophora Kelas : Litostomatea Ordo : Haptorida Famili : Didiniidae</p>

	Genus : Didinium Spesies : <i>Didinium nasutum</i>
<p>c. <i>Stentor coeruleus</i></p> 	Kingdom : Protista Filum : Ciliophora Kelas : Heterotrichea Ordo : Heterotrichida Famili : Stentoridae Genus : Stentor Spesies : <i>Stentor coeruleus</i>
<p>d. <i>Vorticella campanula</i></p> 	Kingdom : Protista Filum : Ciliophora Kelas : Oligohymenophorea Ordo : Sessilida Famili : Vorticellidae Genus : Vorticella Spesies : <i>Vorticella campanula</i>

Kelas Sporozoa

Gambar	Taksonomi
<p>a. <i>Plasmodium vivax</i></p> 	Kingdom : Protista Filum : Apicomplexa Kelas : Aconoidasida Ordo : Haemosporida Famili : Plasmodiidae Genus : Plasmodium Spesies : <i>Plasmodium vivax</i>

H. Peranan Filum Protozoa Dalam Kehidupan Manusia

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, Protozoa bersifat parasit sehingga akan berdampak patologis pada inang yang ditumpanginya. Namun

ternyata tidak semua Protozoa menimbulkan kerugian, karena beberapa di antaranya ada yang memberikan banyak manfaat. Lalu apa saja peranan protozoa ini bagi kehidupan? Berikut ini contoh-contohnya.

a) Contoh Protozoa yang Menguntungkan

1. *Foraminifera*, kerangkanya yang telah kosong mengendap di dasar laut membentuk tanah globigerina, yang berguna globigerina sebagai petunjuk adanya minyak bumi.
2. *Radiolaria*, hidup di dasar perairan akan membentuk tanah radiolarian. Tanah ini mengandung zat kersik yang dapat digunakan sebagai bahan penggosok.
3. *Entamoeba coli*, hidup dalam usus besar manusia dan membantu proses pembusukan sisa-sisa makanan dan mensintesis vitamin K.
4. *Tricomonas homini*, hidup di dalam alat pencernaan tetapi tidak patogen (tidak menyebabkan penyakit).
5. *Paramecium caudatum*, merupakan salah satu jenis Paramecium air tawar yang banyak digunakan untuk penelitian. Selain itu, sebagian besar jenis Paramecium dapat digunakan sebagai indikator air tawar yang tercemar.
6. *Triconympha sp.*, hidup di dalam usus rayap membentuk simbiosis mutualisme (saling menguntungkan). Kemampuan *Triconympha* adalah menguraikan selulosa sehingga memberi kemampuan pada rayap untuk mengonsumsi kayu. Jika dipikir-pikir, *Triconympha* memiliki peranan yang sangat menguntungkan bagi rayap namun sangat merugikan bagi manusia, tahu kenapa?
7. *Noctiluca miliaris*, memiliki cangkang fosfor yang dapat menghasilkan cahaya berpendaran (bioluminesensi) di laut pada malam hari.
8. Didinium, predator pada ekosistem perairan, yaitu pemangsa Paramecium. Perannya tentu mengendalikan jumlah populasi Paramecium di ekosistem akuatik.

b) Contoh Protozoa yang Merugikan

1. *Entamoeba gingivalis*, merupakan Rhizopoda parasit dalam tubuh manusia. Organisme ini menyebabkan kerusakan gigi dan gusi (penyakit gingivitis).
2. *Entamoeba histolytica*, juga merupakan kelompok Rhizopoda yang menyebabkan penyakit disentri atau dikenal dengan penyakit amebiasis.
3. *Trypanosoma gambiense*, menyebabkan penyakit tidur pada manusia di benua Afrika. Hospes perantaranya adalah lalat Tse tse jenis *Glossina palpalis*.
4. *Trypanosoma rhodesiense*, juga menyebabkan penyakit tidur pada manusia dengan hospes (inang) perantaranya adalah lalat Tse tse jenis *Glossina morsitans*.
5. *Trypanosoma evansi*, menyebabkan penyakit surra (malas) pada hewan ternak. Hospes perantaranya adalah lalat *Tabanus*.
6. *Trichomonas vaginalis*, menyebabkan penyakit pada alat kelamin wanita (keputihan) dan juga pada saluran kelamin pria.
7. *Trichomonas homini*, hidup di dalam alat pencernaan, namun tidak patogen.
8. *Trichomonas foetus*, menyebabkan abortus (keguguran) spontan pada ternak.
9. *Trypanosoma cruzi*, menyebabkan penyakit chagas (anemia) pada anak-anak.
10. *Trypanosoma brucei*, menyebabkan penyakit nagana pada hewan ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Cecie Star, dkk.2012. *Biologi Kesatuan dan Keanekaragaman Makhluk Hidup Edisi12 Buku 1*. Jakarta Selatan: Penerbit Salemba Teknika.
- Darwin,Charles.2003.*The Origin Of Spesies Edisi Satu*. Jakara: PenerbitYayasanObor Indonesia.
- NeilA.Campbell,dkk.2008.*BiologiEdisiKedelapan Jilid2*. Jakarta:PenerbitErlangga.
- Nurhadi.2018. *Buku Ajar Taksonomi Invertebrata*. Jakarta: Penerbit Deepublish.
- Brotowidjoyo, Mukayat Djarubito.1990. *Zoologi Dasar*. Jakarta: Erlangga
- Campbell, N.A dan Reece. 2008.*Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2*.Jakarta: Erlangga
- Diba, Farah Dewi. 2016. *Prevalensidan Intensitas Infestasi Parasit KuraAir Tawar (Cuora amboinensis) di Perairan Sulawesi Selatan*. Jurnal BalikDiwa. Vol 7
- Mader, Sylvia S. 1995. *Biologi: Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan..* KualaLumpur : Kucica
- Rusyana, Adun. 2014. *Zoologi Invertebrata*. Bandung: Alfabeta
- Suwignyo, Sugiarti. 2005. *Avetebrata Air Jilid 1*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Fuad,zakiyul.2016. *Keanekaragaman porifera di zona sub litoral rinon kecamatanpulo Aceh sebagai materi pendukung kingdom animalia di SMAN 2 blang situngkoh kabupaten Aceh Besar*. Banda Aceh (skripsi):UIN Ar-Raniry.
- Mardiastutik,wiwik endang. 2010. *Mengenal Hewan Invertebrata*. Bekasi: MitraUtama.
- Rusyana,Adun. 2014. *Zoologi Invertebrata*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiarti suwignyo,dkk. 2005. *Avertebrata Air Jilid1*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suparno,dkk. 2009. *Transplantasi spons laut petrosia nigricans*. vol 14(4):234-421.ISSN:0853-7291.
- Brotowidjoyo, Mukayat Djarubito. 1989. *Zoologi Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Endang. 2010. *Mengenal Hewan Invertebrata*. Bekasi: Mitra Utama.

- Hadi, Nurachmad, dan Sumadiyo. 1992. *Anemon Laut (Coelenterata, Actiniaria), Manfaat dan Bahayanya*. "Jurnal Oseana". Vol. 17, No. 4. ISSN: 0216-1877. Mardiasutik, Wiwik
- Rusyana, Adun. 2011. *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktek)*. Bandung: Alfabeta.
- Suwignyo, Sugiarti, dkk. 2005. *Avertebrata Air*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Enda Sri Palupi dkk. 2015. *Tahapan Perkembangan Organ Reproduksi Seksual Pada Planaria dari Perairan Lereng Gunung Slamet, Baturraden, Banyumas*. Sains Matematika. Vol 3, No 2.
- Mardiasuti, Wiwik Endang. 2010. *Mengenal Hewan Invertebrata*. Bekasi: Penerbit Mitra Utama.
- Rusyana, Adun. 2011. *Zoologi Invertebrata*. Bandung: Alfabeta.
- Suwignyo, Sugiarti dkk. 2005. *Avertebrata Air Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Campbell, Neil A & Reece, Jane B. 2012. *BOLOGI*. Jakarta: Erlangga
- Mader, Sylvia. 1995. *Biologi: Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan*. Kuala Lumpur: Kucica
- Nurhadi dan Yanti, febi. 2018. *Taksonmi Invertebrata*. Yogyakarta: Deepublish
- Rusyana, Adun. 2014. *Zoologi Invertebrata (Praktik dan Teori)*. Bandung: ALFABETA
- Star, Cecie, dkk. 2012. *Biologi : Kesatuan dan Keanekaragaman MakhluK Hidup*. Jakarta: Salemba Teknika
- Cambell, Neil A dan Jane B. Reece. 2008. *Biologi Edisi 8 Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Mader, Sylvia S. 1985. *Biologi Evolusi, Keanekaragaman dan Lingkungan Edisi ke 2*. Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka Kuala Lumpur.
- Mardiasutik, Wiwik Endang. 2010. *Mengenal Hewan Invertebrata*. Bekasi: Mitra Utama.
- Mulyawan, Dandi Wahyu, dkk. 2016. "Preferensi Habitat Cacing Tanah (*Oligochaeta*) di Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah". Online Jurnal of Natural Science. Vol 5.

- Rusyana, Adan. 2014. *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*. Bandung: Alfabeta.
- Starr, Cecie dkk. 2012. *Biologi Kesatuan dan Keragaman Makhluk Hidup Edisi-12 Buku 1*. Jakarta: Penerbit Salemba.
- Yusron, Eddy. 1985. "Beberapa Catatan Cacing Laut (Polychaeta)". Oseana. Volume X. Nomor 4.
- Dahuri, Rokhmin. 2003. *Keaneka Ragaman Hayati Laut*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Nontji, Anugrah. 2007. *Laut Nusantara*. Jakarta : Djambatan.
- Rusyana, Adun. 2014. *Zoologi invertebrate*. Bandung: Alfabeta.
- Septiana ,Nella Indry ,Skripsi. 2017. *Keanekaragaman Moluska(Bivalvia dan Gastropoda) di Pantai Pasir Putih Kabupaten Lampung Selatan*. Lampung. Universitas Islam Negeri raden Intan.
- Abidin, Zainal. 2010. *Studi Keanekaragaman Serangga di Vegetasi Savana Taman Nasional Bromo Tangger Sameru*. Skripsi Pada Jurusan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang: Tidak Diterbitkan.
- Campbell, Neil A., dan Jane B. Reece. 2010. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid II*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Mader, Silvia. 1995. *Biologi evolusi keanekaragaman dan lingkungan*. Malaysia: Penerbit Kucika
- Rusyana, Adam. 2014. *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktek)*. Bandung: Penerbit Alfabeta
- Starr, Cecie.dkk. 2012. *Biologi: Kesatuan dan Keragaman Makhluk Hidup*. Jakarta: Penerbit Salemba
- A.Campbell, Neil. 2008. *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Dahuri, Rokhman. *Keanekaragaman Hayati Laut*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Nontji, Anugerah. 2007. *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- Rusyana, Adam. 2014. *Zoologi Invertebrata*. Bandung: Alfaebeta.

Tiara, Puspitasari Ariyanto. 2016. Keanekaragaman Dan Kelimpahan Echinodermata Di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin : Makassar.